

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
22 septembre 2005 (22.09.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/087121 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **A61B 17/70**

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/000496

(22) Date de dépôt international : 2 mars 2005 (02.03.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0402150 2 mars 2004 (02.03.2004) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SPINEVISION [FR/FR]; 180, avenue Daumesnil,
F-75012 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **PETIT, Domi-
nique** [FR/FR]; 2, rue des Peupliers, F-62180 Verton
(FR). **DROULOUT, Thomas** [FR/FR]; 18, rue du Docteur
Rocheffort, F-78400 Chatou (FR).

(74) Mandataires : **BREESE, Pierre** etc.; Breesé Derambure
Majerowicz, 38, avenue de l'Opéra, F-75002 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

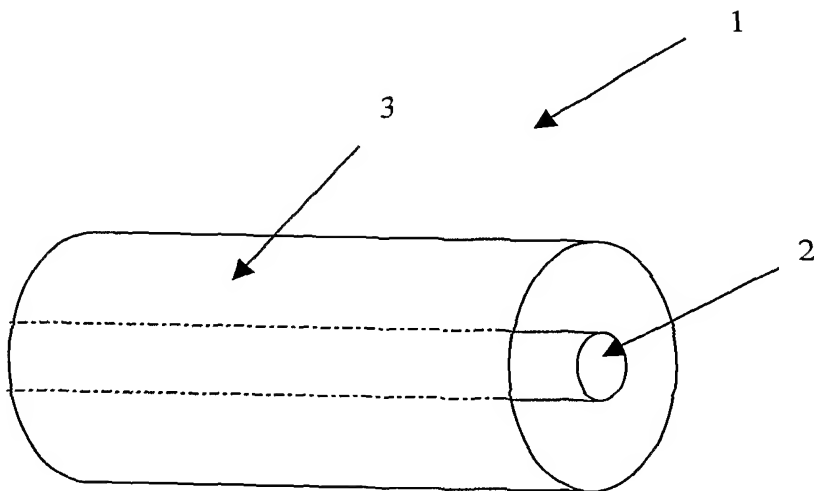
Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: DYNAMIC LINKING ELEMENT FOR A SPINAL ATTACHMENT SYSTEM, AND SPINAL ATTACHMENT SYSTEM INCLUDING SAID LINKING ELEMENT

(54) Titre : ELEMENT DE LIAISON DYNAMIQUE POUR UN SYSTEME DE FIXATION RACHIDIEN ET SYSTEME DE FIXATION COMPRENANT UN TEL ELEMENT DE LIAISON



(57) Abstract: A linking element (1) for a spinal attachment system suitable for connecting at least two implantable linking assemblies, characterised in that it consists of a cable (2) and a polymer housing (3) therearound, wherein said cable (2) consists of at least one resilient strand coaxial with said housing (3), thereby forming the core of the linking element (1).

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à un élément de liaison (1) pour un système de fixation rachidien, destiné à lier au moins deux ensembles de connexion implantables, caractérisé en ce qu'il est constitué d'un câble (2) et d'une enveloppe (3) en polymère entourant ledit câble (2), ledit câble (2) étant constitué d'au moins un brin

élastique coaxial avec ladite enveloppe (3) de sorte à former l'âme de l'élément de liaison (1).

WO 2005/087121 A1

**ELEMENT DE LIAISON DYNAMIQUE POUR UN SYSTEME DE FIXATION
RACHIDIEN ET SYSTEME DE FIXATION COMPRENANT UN TEL ELEMENT
DE LIAISON**

5 La présente invention se rapporte au domaine des
systèmes de fixation rachidiens pour la liaison de vertèbres
entre elles, et plus particulièrement au domaine des
éléments de liaison destinés à maintenir un espacement entre
au moins deux éléments d'ancrage implantés respectivement
10 dans une vertèbre.

Il existe actuellement deux types de liaisons
rachidiennes : d'une part les liaisons d'ostéosynthèse, et
d'autre part les liaisons dynamiques.

15 Les liaisons d'ostéosynthèse rachidiennes sont des
liaisons bien connues. Elles sont en effet couramment
utilisées pour consolider plusieurs vertèbres consécutives.
Elles ont pour but de figer les vertèbres liées dans une
20 configuration particulière et de stabiliser celles-ci
pendant la fusion osseuse afin de permettre une
stabilisation fixe dans la situation figée. De telles
liaisons consistent en des tiges rigides.

25 A contrario, les liaisons dynamiques sont utilisées
pour réduire les contraintes sur les facettes articulaires
et sur les disques intervertébraux en autorisant certains
mouvements, tout en réalignant, si nécessaire, les vertèbres
les unes par rapport aux autres.

30 L'art antérieur connaît déjà de tels éléments de
liaison.

En particulier, il est proposé dans la demande de
brevet européen EP0669109 un dispositif de stabilisation de
vertèbres dorsales avoisinantes. Ledit dispositif comporte
35 un élément de liaison constitué d'une bande réalisée en

matière synthétique élastique et présentant une section transversale ronde. Cette bande est destinée à être fixée entre au moins deux vis pédiculaires constituées respectivement d'une tête munie d'un perçage transversal. La
5 fixation de ladite bande sur lesdites vis pédiculaires est réalisée en insérant à travers du perçage transversal ladite bande, laquelle est ensuite fixée sur chacune desdites vis pédiculaire au moyen d'une vis de serrage disposée selon l'axe de la vis correspondante, soit transversalement au
10 perçage. Ledit dispositif comporte en outre un élément d'appui monté autour de ladite bande afin de former un corps résistant à la pression.

Un tel élément de liaison présente cependant l'inconvénient de n'effectuer aucun rappel en torsion afin
15 de s'opposer à des mouvements de pivotement des vertèbres autour des disques.

Un autre inconvénient important de cet élément de liaison est qu'il ne peut pas être cintré de façon à s'adapter à la lordose naturelle du rachis lombaire.

20 En outre, un autre inconvénient est que l'élément de liaison occupe un volume important (de l'ordre de 12,5 millimètres). Dans certaines circonstances, il peut s'avérer difficile d'empêcher que l'élément de liaison en question ne rentre en contact avec des os, un tel contact provoquant de
25 fortes douleurs.

Par ailleurs, un tel dispositif présente un inconvénient particulièrement important lié au fait de la nécessité de choisir la longueur de l'élément d'appui avant la mise en place de ladite bande. Il peut arriver cependant
30 que la distance effective entre les vis après mise en tension de la bande ne soit pas exactement celle souhaitée. Or, le dispositif tel que configuré ne permet aucune liberté de distraction et/ou de compression entre les vis après la mise en place de la bande et de l'élément d'appui. Le
35 chirurgien n'a donc d'autre choix que de démonter l'ensemble

élément d'appui et bande pour introduire un nouvel élément d'appui présentant une longueur différente.

Il est également proposé, dans la demande de brevet internationale WO02/07621, une pièce de liaison destinée à
5 maintenir un espacement entre au moins deux éléments d'ancrage vissés dans des vertèbres, ladite pièce de liaison comprenant : i) une partie flexible divisée en deux branches continues espacées l'une de l'autre, lesdites branches étant sensiblement symétriques par rapport à l'axe longitudinal de
10 ladite pièce, les extrémités desdites branches étant reliées entre elles deux à deux et définissant un premier plan moyen, et ii) deux parties rigides formant tiges, présentant une première portion de fixation et une deuxième portion, chaque dite deuxième portion desdites deux parties rigides
15 prolongeant respectivement dans des directions opposées lesdites extrémités desdites branches reliées entre elles deux à deux, la section droite de chacune desdites branches étant inférieure à la section droite desdites parties rigides de façon que ladite pièce de liaison, dont lesdites
20 portions de fixation sont fixées respectivement sur chacun des deux éléments d'ancrage, soit apte à fléchir élastiquement perpendiculairement audit plan moyen lors du déplacement relatif des vertèbres, par quoi les vertèbres, maintenues espacées l'une de l'autre, sont mobiles l'une par
25 rapport à l'autre.

Cette pièce de liaison présente cependant l'inconvénient de ne pouvoir fléchir que dans une direction bien déterminée, à savoir dans la perpendiculaire au plan moyen que forme les deux branches. Il s'ensuit un montage de
30 l'ensemble du système de stabilisation comprenant de telles pièces de liaison nécessitant une certaine précision et donc pouvant s'avérer fastidieux.

Un autre inconvénient d'une telle pièce de liaison s'avère être également son volume.

Un premier objet de l'invention est de remédier aux inconvénients des éléments de liaison dynamique décrits précédemment en proposant un élément de liaison présentant une amplitude de flexion équivalente au regard de ces
5 éléments de liaison dynamiques, mais dont le maintien en rotation est assuré.

Ledit élément de liaison objet de l'invention a également pour avantage de pouvoir être cintré de façon à s'adapter à la lordose naturelle du rachis lombaire.

10 Ledit élément de liaison objet de l'invention présente également l'avantage d'être peu invasif, tout en assurant les fonctionnalités exigées pour un élément de liaison dynamique (flexibilité, résistance à l'usure, ...).

Ledit élément de liaison présente encore l'avantage de
15 permettre un montage rapide sur les éléments d'ancrage fixés sur les vertèbres.

Ledit élément de liaison présente enfin l'avantage de pouvoir subir une distraction et/ou une compression après sa mise en place sur les éléments d'ancrage.

20 Pour ce faire, la présente invention concerne un élément de liaison pour un système de fixation rachidien, destiné à lier au moins deux ensembles de connexion implantables, ledit élément de liaison étant remarquable en ce qu'il est constitué d'un câble et d'une enveloppe en
25 polymère entourant ledit câble, ledit câble étant constitué d'au moins un brin élastique coaxial avec ladite enveloppe de sorte à former l'âme de l'élément de liaison.

Afin d'alléger la suite de la description, ledit brin formant l'âme dudit élément de liaison est défini en tant
30 que brin central.

De préférence, ledit élément de liaison comporte au moins une couche de 6 brins au moins répartis autour dudit brin central.

Selon une configuration avantageuse de l'invention,
35 ledit élément de liaison comporte deux couches de brins

successives disposées autour dudit brin central, la première couche de brins entourant ledit brin central étant constituée de 6 brins, la seconde couche de brins entourant ladite première couche étant constituée de 12 brins.

5 Avantageusement, les brins constituant la (ou les) couche(s) consistent en des brins torsadés autour dudit brin central.

 Avantageusement, les brins de la (ou des) couche(s) sont constitués d'un matériau différent de celui dudit brin
10 central.

 Avantageusement, le brin central présente un diamètre différent de celui des brins de la (ou desdites) couche(s). Selon le type de configuration souhaitée, il peut être inférieur ou supérieur à celui des brins desdites couches.

15 Avantageusement, les brins constituant la (ou les) couche(s) sont constitués de titane ou d'inox.

 Avantageusement, le brin central est tubulaire.

 Avantageusement, le brin central est constitué d'un alliage de Nickel-Titane, de Titane, d'Inox ou de Polymère,
20 comme par exemple de PEEK ou de Polyuréthane.

 Avantageusement, ladite enveloppe est en Polyuréthane, en PEEK, ou constituée d'un tissu biocompatible.

 Un second objet de l'invention est de proposer un
25 élément de liaison combinant les fonctionnalités d'un élément de liaison dynamique à celles d'un élément de liaison d'ostéosynthèse. Plus particulièrement, ledit élément de liaison a pour objet de proposer, conjointement à une liaison dynamique de deux vertèbres au moins, la liaison
30 rigide d'autres vertèbres.

 En effet, dans le cas de la mise en place d'un système de fixation et de stabilisation de vertèbres multi niveaux (instrumentation de plusieurs vertèbres), il peut s'avérer nécessaire de lier certaines vertèbres entre elles au moyen
35 d'une liaison dynamique afin d'autoriser certains

mouvements, et au contraire de lier les autres vertèbres de façon à ce qu'aucun mouvement ne soit autorisé durant la fusion osseuse (liaison d'ostéosynthèse). Dans les systèmes de fixation et de stabilisation actuels, les éléments de liaison dynamiques sont reliés aux éléments de liaison rigides au moyen d'éléments de fixation supplémentaires tels que des dominos. L'utilisation de pièces supplémentaires a pour inconvénient d'augmenter le temps de montage des éléments de liaison sur les éléments d'ancrage.

La présente invention se rapporte donc également à un élément de liaison pour un système de fixation rachidien, destiné à lier au moins deux ensembles de connexion implantables, caractérisé en ce qu'il comprend une partie souple prolongée à l'une de ses extrémités au moins par une partie rigide, ladite partie souple comportant un câble entouré au moins en partie par une enveloppe en polymère, ledit câble étant constitué d'au moins un brin élastique coaxial avec ladite enveloppe.

L'élément de liaison ainsi configuré permet d'offrir des « liaisons » dynamiques et rigides de vertèbres sans avoir recours à des éléments de fixation supplémentaires.

Cet élément de liaison est défini dans la suite de la description comme étant un élément de liaison semi-dynamique.

Par ailleurs, et de même que précédemment, afin d'alléger la suite de la description, ledit brin élastique est nommé en « brin central ».

De préférence, ladite partie rigide présente une cavité destinée à recevoir au moins en partie ledit câble, ladite cavité étant borgne ou traversante.

Avantageusement, ladite cavité est configurée pour coopérer étroitement avec ledit câble.

Avantageusement, ladite cavité présente une zone évasée en direction de l'extrémité recevant ledit câble.

Avantageusement, la partie souple est fixée sur ladite partie rigide par collage, sertissage ou soudure.

De préférence, ledit câble comporte, de préférence, au moins une couche de 6 brins au moins, lesdits brins étant
5 répartis autour dudit brin central. Selon une configuration avantageuse de l'invention, ledit câble comporte deux couches de brins successives disposées autour dudit brin central, la première couche de brins entourant ledit brin central étant constituée de 6 brins, la seconde couche de
10 brins entourant ladite première couche étant constituée de 12 brins.

Avantageusement, les brins constituant la (ou les) couche(s) consistent en des brins torsadés autour dudit brin central.

15 Avantageusement, les brins de la (ou des) couche(s) sont constitués d'un matériau différent de celui dudit brin central.

Avantageusement, le brin central est de diamètre différent de celui des brins de la (ou desdites) couche(s).

20 Avantageusement, les brins constituant la (ou les) couche(s) sont constitués de titane ou d'inox.

Avantageusement, le brin central est tubulaire.

Avantageusement, le brin central est constitué d'un alliage de Nickel-Titane, de Titane, d'Inox ou de Polymère,
25 comme par exemple du PEEK ou du Polyuréthane.

Avantageusement, ladite enveloppe est en Polyuréthane, en PEEK, ou constituée d'un tissu biocompatible.

La présente invention se rapporte également à un
30 système de fixation rachidien comportant au moins deux ensembles de connexion implantables liés à l'aide au moins d'un ou des deux éléments de liaison précédemment décrits.

On comprendra mieux l'invention à l'aide de la
35 description, faite ci-après à titre purement explicatif,

d'un mode de réalisation de l'invention, en référence aux figures annexées :

- la figure 1 illustre une vue latérale en perspective d'un élément de liaison dynamique selon l'invention ;

- la figure 2 illustre une variante de réalisation de l'élément de liaison de la figure 1 ;

- la figure 3 illustre une vue en coupe de l'élément de liaison de la figure 2 ;

- la figure 4 illustre une vue partielle en perspective d'un système de fixation rachidien comprenant des éléments de liaison rigide et des éléments de liaison dynamiques selon l'invention ; et

- la figure 5 illustre une vue en coupe d'un élément de liaison semi-dynamique selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

Les éléments de liaison (1), représentés sur les figures 1 à 4, constituent des liaisons dynamiques telles que définies précédemment. Ces éléments de liaison sont destinés à lier au moins deux ensembles de connexion implantables.

L'élément de liaison (1), illustré sur la figure 1, est constitué d'un câble (2) entouré d'une enveloppe (3) relativement souple. Ledit câble (2) consiste, quant à lui, en un brin ou tige élastique.

Par brin, on entend un brin constitué soit d'un seul tenant (« monobrin »), soit de plusieurs fils.

Avantageusement, ledit brin est coaxial avec ladite enveloppe (3) de sorte à constituer l'âme centrale dudit élément de liaison (1).

Dans ce qui suit, ledit câble (2) sera nommé « brin central », et sera référencé également sous le chiffre (2).

Ladite enveloppe (3) est constituée d'un polymère souple, tel que le Polyuréthane ou le PEEK (polyétheréthercétone). Dans une configuration particulière de l'invention, ladite gaine est un tissu biocompatible.

5 Parallèlement, afin d'offrir le rappel nécessaire pour s'opposer aux mouvements de pivotement des vertèbres autour des disques, ledit câble, lorsqu'il ne comprend qu'un seul brin, est avantageusement constitué en alliage de Titane, en PEEK, ou en alliage super élastique du type alliage Nickel /
10 Titane, également connu sous le nom de Nitinol®.

Afin d'améliorer la caractéristique relative à l'élasticité de l'élément de liaison, une ou plusieurs couches de brins successives sont disposées autour dudit
15 brin central (2).

Les figures 2 et 3 illustrent en particulier un élément de liaison (1) comportant une couche (4) de six brins (40) répartis autour dudit brin central (2).

Avantageusement, lesdits brins (40) sont disposés
20 torsadés autour dudit brin central (2).

Selon un autre mode de réalisation préférentiel de l'invention, ledit élément de liaison (1) est caractérisé, en ce qu'il comporte une seconde couche de brins, constituée avantageusement de douze brins, et entourant ladite première
25 couche (4) de six brins (40).

Ces deux configurations de couches sont ici données à titre d'exemple. Il est bien entendu évident pour l'homme du métier que l'organisation et le nombre de couches de brins, ainsi que le nombre de brins par couche et leur
30 configuration, seront fonction de la rigidité (ou élasticité) souhaitée pour ledit élément de liaison (1).

Cependant, le choix de la forme et de la constitution du câble sera guidé par la contrainte du diamètre, le but étant de réaliser un élément de liaison de faible diamètre

(de préférence inférieur ou égal à 6 millimètres) de sorte que ledit élément de liaison soit le moins invasif possible.

De même que le brin central (2), les brins de chacune des couches sont en matériaux élastiques. Avantageusement, les brins constituant lesdites couches ainsi que le brin central (2) sont constitués de Titane, d'Inox ou PEEK.

Il est à noter cependant qu'il n'est cependant pas nécessaire que les brins constituant lesdites couches soient réalisées dans le même matériau que celui dans lequel est réalisé ledit brin central (2).

De même, ledit brin central (2) peut présenter également une forme ou des dimensions différentes de celles des brins constituant lesdites couches. Notamment, selon une configuration particulière de l'invention, ledit brin central (2) est constitué d'un tube. Dans ce cas, ledit brin central est de préférence en PEEK, les brins desdites couches étant en Titane ou Inox.

La figure 4 illustre une vue partielle en perspective d'un système de fixation rachidien (100).

Ledit système de fixation comprend une pluralité d'ensembles de connexion implantables. Seulement trois de ces ensembles de connexion implantables sont représentés sur la figure 4, ces trois ensembles de connexion étant respectivement référencés 110, 120, 130.

Chaque ensemble de connexion est respectivement relié à un ensemble de connexion voisin par un élément de liaison. En particulier, dans cet exemple de réalisation, l'ensemble de connexion (110) est relié à l'ensemble de connexion (120) au moyen d'un élément de liaison d'ostéosynthèse rachidienne, l'ensemble de connexion (120) étant relié à l'ensemble de connexion (130) au moyen d'un élément de liaison dynamique selon l'un des modes de réalisation illustrés sur les figures 1 à 3.

La combinaison d'éléments de liaison dynamique et d'éléments de liaison d'ostéosynthèse rachidienne permet ainsi de proposer un système de fixation modulable comprenant des éléments de liaison classique du type liaisons d'ostéosynthèse et des éléments de liaison dynamiques.

La figure 5 illustre une vue en coupe d'un élément de liaison (10) selon un mode de réalisation préféré de l'invention. Ledit élément de liaison (10) est avantageux en qu'il constitue une liaison « semi-dynamique ».

Ledit élément de liaison (10), en forme de tige, est constitué d'une partie souple (11) et d'une partie rigide (12), ladite partie rigide (12) étant fixée dans le prolongement de ladite partie souple (11). Le comportement « semi-dynamique » dudit élément de liaison (10) est conféré par chacune des parties (11, 12), la partie souple (11) jouant le rôle de liaison dynamique, et la partie rigide (12) le rôle de liaison d'ostéosynthèse.

Avantageusement, ladite partie souple (11) est constituée d'un câble (13) entouré au moins en partie par une enveloppe en polymère (14), ledit câble (13) étant constitué d'au moins un brin élastique coaxial avec ladite enveloppe (14). Ledit câble (13) présente au niveau d'une de ses extrémités une zone dénudée (17) de ladite enveloppe (14).

La partie rigide (12) présente une cavité (15) borgne dans laquelle vient se loger la zone dénudée (17) dudit câble (13). Avantageusement, ladite cavité (15) est configurée pour permettre une coopération étroite avec ledit câble (13).

De par sa constitution et sa fonction, ladite partie souple (11), et donc ledit câble, sont régulièrement soumis à des oscillations. Or, un tel mouvement génère un risque de cisaillement dudit câble (13). En effet, ledit câble (13)

est fléchi contre les arêtes coupantes formées par les parois latérales de ladite cavité (15) et la face constituant l'extrémité de la partie rigide (12). Aussi, et afin de limiter ce risque de cisaillement, ladite cavité
5 (15) présente sur l'extrémité débouchante, une zone évasée (16).

Le principe pour réaliser ledit élément de liaison (10) est comme suit.

10 Ladite cavité (15) borgne est formée longitudinalement dans la partie rigide (12) par perçage. Le câble (13) est alors introduit dans ladite cavité (15) jusqu'à atteindre l'extrémité fermée de ladite cavité (15). La partie du câble (13) insérée dans la cavité (15) est fixée dans celle-ci par
15 collage ou sertissage. Une fois le câble (13) disposé et fixé dans la cavité (15) de la partie rigide (12), l'étape finale consiste à former l'enveloppe (14) en injectant un polymère autour de la partie du câble (13) non insérée dans la cavité (15).

20 Avantageusement, ledit élément de liaison (10) est réalisé de sorte que ledit câble (13) soit coaxial avec la partie rigide (12).

De même que dans les exemples précédemment décrits,
25 ledit câble (13) est constitué soit d'un seul brin élastique, soit d'un brin élastique entouré d'une ou plusieurs couches successives de brins, lesdits brins desdites couches étant avantageusement torsadés.

Par ailleurs, la description faite précédemment
30 relative à la constitution et la configuration du brin central et des brins des couches s'applique également dans le cadre de cette configuration.

D'autre part, il est bien entendu évident que
35 l'élément de liaison (10) semi-dynamique ne se limite pas à

la configuration illustrée sur la figure 5. En effet, il est bien entendu évident que la partie souple pourra avantageusement être prolongée de part et d'autre par une partie rigide.

5 De même, dans le cas d'un système de stabilisation et de fixation de vertèbres multi niveaux, la longueur de la partie souple et de la ou des parties rigides sera fonction du type de liaisons souhaitées entre chaque vertèbre adjacente.

10 Enfin, l'élément de liaison dynamique pourra avantageusement être formé d'une pluralité de parties souples séparées les unes des autres par une partie rigide.

15 L'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes variantes de l'invention sans pour autant sortir du cadre du brevet.

REVENDICATIONS

1. Elément de liaison (10) pour un système de fixation rachidien, destiné à lier au moins deux ensembles de connexion implantables, caractérisé en ce que l'élément de liaison est constitué par une tige comprenant une partie souple (11) prolongée à l'une de ses extrémités au moins par une partie rigide (12), ladite partie souple (11) comportant un câble (13) entouré au moins en partie par une enveloppe (14) en polymère, ledit câble étant constitué d'au moins un brin élastique coaxial avec ladite enveloppe (14).

2. Elément de liaison (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite partie rigide présente une cavité (15) borgne destinée à recevoir au moins en partie ledit câble (13).

3. Elément de liaison (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite partie rigide présente une cavité (15) traversante destinée à recevoir au moins en partie ledit câble (13).

4. Elément de liaison (10) selon la revendication 2 ou la revendication 3, caractérisé en ce que ladite cavité (15) est configurée pour coopérer avec ledit câble (13).

5. Elément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que ladite cavité (15) présente une zone évasée (16) en direction de l'extrémité recevant ledit câble (13).

6. Elément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la partie souple (11) est fixée sur la partie rigide (12) par collage, sertissage ou soudure.

7. Elément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le câble (13) comporte au moins une couche (4) de 6 brins (40) au moins, lesdits brins étant répartis autour dudit brin central.

8. Elément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit câble comporte deux couches de brins successives disposées autour dudit brin central, la première couche de brins entourant ledit brin central étant constituée de 6 brins, la seconde couche de brins entourant ladite première couche étant constituée de 12 brins.

15

9. Elément de liaison (10) selon la revendication 7 ou la revendication 8, caractérisé en ce que les brins constituant la (ou les) couche(s) consistent en des brins torsadés autour dudit brin central.

20

10. Elément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que les brins de la (ou des) couche(s) sont constitués d'un matériau différent de celui dudit brin central.

25

11. Elément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que le brin central est de diamètre différent de celui des brins de la (ou desdites) couche(s).

30

12. Elément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, caractérisé en ce que les brins constituant la (ou les) couche(s) sont constitués de Titane ou d'Inox, d'alliage Titane-Nickel.

35

13. Élément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le brin central est tubulaire.

5 14. Élément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le brin central est constitué d'un alliage de Nickel-Titane, de Titane, d'Inox ou de Polymère.

10 15. Élément de liaison (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le brin central est en PEEK ou en Polyuréthane.

15 16. Élément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que ladite enveloppe (14) est en Polyuréthane.

20 17. Élément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que ladite enveloppe (14) est en PEEK.

25 18. Élément de liaison (110) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que ladite enveloppe (14) est constituée d'un tissu biocompatible.

30 19. Système de fixation rachidien comportant au moins deux ensembles de connexion implantables liés au moyen au moins d'un élément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 18.